

**SPEAKER**

Patent Number: JP11041685  
Publication date: 1999-02-12  
Inventor(s): FUJIHARA MASAO; YAMAGISHI AKIRA; SHINOHARA IKUO; AKIYAMA AKIHIRO;  
WATANABE NAOKI; TOKUSHIGE KENJI  
Applicant(s):: SONY CORP  
Requested  
Patent: ☐ JP11041685  
Application  
Number: JP19970198662 19970724  
Priority Number  
(s):  
IPC Classification: H04R1/28 ; B06B1/04 ; H04R3/04 ; H04R9/06  
EC Classification:  
Equivalents:

**Abstract**

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To reinforce a radiating power at a low-frequency sound by adding the radiating power of an electric vibration transducer to the radiating power of a speaker unit in a cabinet.

**SOLUTION:** In a speaker unit A that supplies an acoustic signal of opposite phase to input terminals TA and TB, a force F operates in an arrow direction and, similarly, a force F' operates in an exciter B in the arrow direction. For example, when it is designed that the speaker unit A is given a driving force of a force 2F, if the exciter B is made to be given the driving force of a force 2F', these driving forces are added and  $2F+2F'=4F(F=F')$  is obtained. With such constitution, in the cabinet 21, which is small-sized, lightweight and has a fixation part 29 fixed, the radiating power of a sound of the speaker unit can be made very strong and, especially, the radiating power of the low-frequency sound can be augmented and improvement of a sound quality of a speaker device is enabled.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

BEST AVAILABLE COPY

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平 1 1 - 4 1 6 8 5

(43) 公開日 平成11年(1999)2月12日

(51) Int. Cl. <sup>6</sup>

識別記号

F I

H 0 4 R 1/28

3 1 0

H 0 4 R 1/28 3 1 0 Z

B 0 6 B 1/04

B 0 6 B 1/04 Z

H 0 4 R 3/04

H 0 4 R 3/04

9/06

9/06 Z

審査請求 未請求 請求項の数 6

O L

(全 1 5 頁)

(21) 出願番号 特願平9-198662

(22) 出願日 平成9年(1997)7月24日

(71) 出願人 000002185

ソニー株式会社

東京都品川区北品川6丁目7番35号

(72) 発明者 藤平 正男

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内

(72) 発明者 山岸 亮

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内

(72) 発明者 篠原 幾夫

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内

(74) 代理人 弁理士 松隈 秀盛

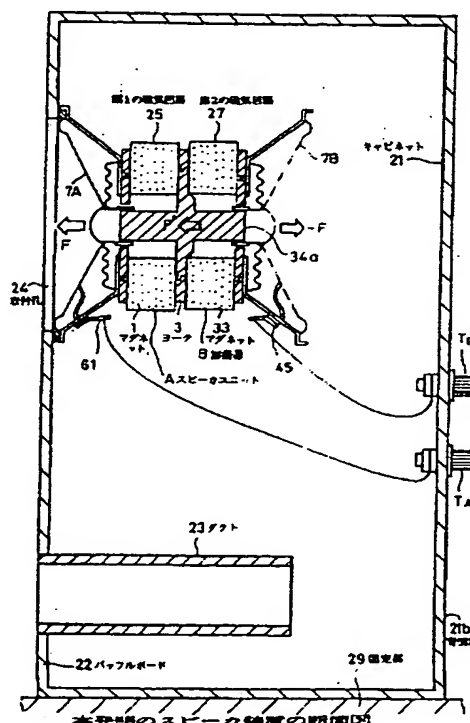
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 スピーカ装置

(57) 【要約】

【課題】 スピーカユニットに加振器を付加して、小型軽量スピーカの低域の放射力を高め得るスピーカ装置を得る。

【解決手段】 小型軽量のキャビネット 2 1 を固定部に固定して移動しない様に成したスピーカ装置内にスピーカユニット A と加振器 B の放射力が互に加算される様にスピーカユニット A 及び加振器 B を配設する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 固定部に固着したキャビネット内に取付けられたスピーカユニットの放射力を加算する様な電気振動トランスデューサを該キャビネット内に配設して成ることを特徴とするスピーカ装置。

【請求項 2】 前記電気、振動トランスデューサを前記スピーカユニットの磁気回路の背面に該電気、振動トランスデューサ及び該スピーカユニットの振動板の開口部が互に反対方向に向く様に背中合せに配設して成ることを特徴とする請求項 1 記載のスピーカ装置。

【請求項 3】 前記電気、振動トランスデューサが前記スピーカユニット背面と対向する前記キャビネット内に取付けられて成ることを特徴とする請求項 1 記載のスピーカ装置。

【請求項 4】 前記電気、振動トランスデューサを前記スピーカユニットと同一面上に配設させて成ることを特徴とする請求項 1 記載のスピーカ装置。

【請求項 5】 前記スピーカユニットのボイスコイルの入力インピーダンスに比較して前記電気、振動トランスデューサのボイスコイルの入力インピーダンスを大と成したことを特徴とする請求項 1 乃至請求項 4 記載のいずれか一項記載のスピーカ装置。

【請求項 6】 前記スピーカユニット用の磁気回路の磁気空隙部内に前記電気、振動トランスデューサの駆動コイルを配設して成ることを特徴とする請求項 1 記載のスピーカ装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は小型スピーカユニット及び電気、振動トランスデューサをキャビネット等に内蔵させた小型軽量なスピーカ装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】従来からスピーカユニットの取り付けられたキャビネットのバッフルボードの振動を抑制するために、振動板により加振されたスピーカの加振方向に対し、逆方向に加振させる加振器或いは電気、振動トランスデューサを有するスピーカ装置は例えば、特開昭 63-212000 号公報、特開平 1-307398 号公報等に詳記されて公知である。

【0003】上述の特開昭 62-212000 号公報には図 17 に示す様なスピーカ装置が示されている。図 17 で 1 はリング状のマグネットを示し、2 および 3 はこのマグネット 1 を挟むように取付けられ、その一部に磁気空隙 4 を形成したプレートおよびヨークを示す。プレート 2 にはスピーカユニット A のフレーム 5 が取付けられており、このフレーム 5 の外周部にはエッジ 6 が設けられ、このエッジ 6 によってコーン型の振動板 7 の外周部が保持されている。

【0004】一方、振動板 7 の内周部にボイスコイルボビン 8 が取付けられており、このボビン 8 にはボイスコイ

ル 9 が巻装され、このボイスコイル 9 はプレート 2 およびヨーク 3 によって形成された磁気空隙 4 内に挿入されている。

【0005】以上符号 1 乃至 9 で示した構成は周知の動電型スピーカユニット A の基本構造である。

【0006】上記スピーカユニット A のヨーク 3 の裏面側中央にはビス 10 の一端がねじ込まれており、このビス 10 の他端には上記したスピーカユニット A におけるマグネット 1、プレート 2 及びヨーク 3 と全く同一構成のマグネット 11、プレート 12 及びヨーク 13 から成る磁気回路が取付けられている。

【0007】そしてプレート 12 にはフレーム 14 が取付けられており、さらにこのフレーム 14 には 2 枚のダンパー 15、16 が取付けられていて、このダンパー 15、16 によって駆動コイルボビン 17 が保持されている。

【0008】この駆動コイルボビン 17 の一方端には駆動コイル 18 が巻装され、この駆動コイル 18 は上記プレート 12 およびヨーク 13 より形成された磁気空隙 19 内に挿入されている。又上記駆動コイルボビン 17 の他方端にはウエイト 20 が取付けられており、このウエイト 20 を含む振動系は上記スピーカユニット A におけるコーン型の振動板 7 等を含む振動系の慣性質量にほぼ等しいものに成されている。以上符号 1 乃至 20 で示した構成は電気・振動トランスデューサ B を示す。

【0009】以上の構成においてスピーカユニット A 及び電気・振動トランスデューサ B はキャビネット 21 のバッフルボード 22 に取付けられている。今、スピーカユニット A のボイスコイル 9 に電気信号を通電すれば周知の作用によりボイスコイル 9 は図中左右方向に振動し、コーン型の振動板 7 を駆動して音響再生を行う。

【0010】この時上記電気・振動トランスデューサ B における駆動コイル 18 にも同一の電気信号を印加すると、駆動コイル 18 も図中左右方向に振動し、ウエイト 20 を同方向に駆動する。ここでスピーカユニット A における振動板 7 等を含む振動系と、電気・振動トランスデューサ B におけるウエイト 20 等を含む振動系の慣性質量がほぼ等しければ、スピーカユニット A が振動系によって受ける反作用と電気・振動トランスデューサ B における振動系の反作用とがほぼ等しくなる。

【0011】従ってスピーカユニット A が振動板 7 の駆動によって受ける反作用は上記電気・振動トランスデューサ B によって打ち消されてキャビネット 21 のバッフルボード 22 の振動が抑制されることになる。

【0012】一方、キャビネット 21 の容積を小さくし、小型化を図ることで、廉価なスピーカシステムを得ようとする要求があるが、一般的にはキャビネット 21 の容積を小さくしてゆくにしたがって、スピーカユニット A の振幅を増す様にして、低域再生限界の上昇を抑える様に成している。

【0013】然し、小型のスピーカの振幅を増すことでキャビネット21内の音圧が上昇し、周波数特性に山谷が生ずる。この様な問題を解決する方法として、位相反転型のバスレフレックスキャビネットを用いて振動板の背面から出る音波を有効に利用して低音域を歪なく放射させる様に成したスピーカ装置も広く利用されている。

【0014】

【発明が解決しようとする課題】スピーカユニット及びスピーカ装置の小型化を図り、キャビネット21の容積を小さくし、プラスチック等で軽くなる様に構成させて行くと、図17の様なスピーカ装置では電気・振動トランスデューサBのダンパ16とスピーカユニットAの振動板7の背面から放射される音圧Pによってキャビネット21の裏面が揺動する。

【0015】キャビネット21内の音圧はキャビネット21の容積に反比例して上昇するため、キャビネット21内の容積が小さくなり、音圧が大きくなればキャビネット21の裏面が特定の周波数で振動を生じ、共振周波数に達すればキャビネット21全体がゆすられ、揺動し、キャビネットが移動し、低域での音質が劣化し、低域の再生音に複雑な山谷を生ずる様な問題がある。この様な問題を解決するためには、図17の様なバツフルボード22の振動を抑制する構成に於いて、バツフルボード22とキャビネット21を一体化し、スピーカユニットの振動板の駆動力Fの反作用を電気、振動トランスデューサBの反対方向の駆動力Fの反作用で打ち消す様にすることが考えられる。

【0016】然し、小型軽量のキャビネット21は必ずしも床や机の上等に配設されるだけではなく、十分に重い載置台上にキャビネット21を固定させたり、壁や床等の固定部にキャビネット21を固定した場合は上記した揺動の心配は解消される。

【0017】上述の様な場合、本発明では上記した電気、振動トランスデューサBをスピーカユニットAに対し、その駆動力を加算する様に成し、特に低音域での放射力を高めたスピーカ装置を得ようとするものである。

【0018】

【課題を解決するための手段】本発明のスピーカ装置は固定部に固定したキャビネット21内に取付けられたスピーカユニットAの放射力を加算する様な電気、振動トランスデューサBを該キャビネット内に配設して成るものである。

【0019】本発明によればスピーカユニットAの放射力に電気、振動トランスデューサの放射力が加算されて、低音での放射力が強力なスピーカ装置が得られる。

【0020】

【発明の実施の形態】以下、本発明のスピーカ装置を図1乃至図16に基づいて説明する。図1は本発明の1例の構成図を示すもので、合成樹脂材等の小型軽量のキャビネット21の前面に固定されたバツフルボード22の

上側に穿ったスピーカの取付孔24にはスピーカユニットAが取り付けられ、このスピーカユニットAを構成する第1の磁気回路25のマグネット1の背面に後述する電気・振動トランスデューサ或は加振器（以下加振器と記す）Bの第2の磁気回路27のマグネットが取り付けられ、スピーカユニットA及び加振器Bはそれらの振動板7A及び7Bが互いに反対方向に向く様に一体化されて、スピーカ装置が構成される。

【0021】スピーカユニットA及び加振器Bの第1及び第2の磁気回路25及び27のマグネット1及び33の下側のヨーク3及び34（後述する）は接着剤を介して互に固着されてるか、一方のヨーク3又は34にマグネット1又は33を図1の様に接着剤を介して接合する様に成されている。

【0022】又、本例のキャビネット21はバツフルボード22のスピーカの取付孔24と同一面にスピーカユニットAの背面から出た音及び加振器Bからの音圧の位相を反転させてキャビネット21外に放射させる開口とダクト23が形成されて、位相反転型バスレフレックスキャビネットと成されてると共にキャビネット21の底面は床又は壁等の固定部29に固定されている。

【0023】更に、スピーカユニットAにはキャビネット21の背面板21bに取り付けられた入力端子T<sub>A</sub>に音響信号がアンプを介して供給され、加振器Bには入力端子T<sub>B</sub>から入力端子T<sub>A</sub>に加える音響信号と同一の電気信号が位相反転回路及びアンプを介して供給される。後述するが、本例のスピーカ装置はスピーカユニットAの駆動力Fと加振器Bの駆動力F'とを加算する為に図1及び後述する図4及び図5の様にスピーカユニットAと加振器Bが互に背中合せの場合は逆方向の電気信号を供給する様に成され、後述する図6の様にスピーカユニットAと加振器Bの振動板7A及び7Bが共に同一方向に向いている場合には同一の位相の電気信号を供給してやればよい。

【0024】上述の図1の構成に於いて、上記入力端子T<sub>A</sub>及びT<sub>B</sub>に互いに逆相の音響信号を供給すればスピーカユニットAでは $F = m_a \cdot a_a$ の力が図1の矢印の様に働く、同様に加振器Bには $F' = m_k \cdot a_k$ の力が働く、ここで、 $m_a$ 及び $m_k$ はスピーカユニットA及び加振器Bの等価質量、 $a_a$ 及び $a_k$ はスピーカユニットA及び加振器Bの振動板7A及び7Bの加速度を示す。

【0025】上述の様にスピーカユニットAと加振器Bが駆動された場合スピーカユニットAのF方向の力に対し、同様に加振器Bに於いてもF'方向の力が働く様になる。

【0026】例えば、スピーカユニットAに2Fの駆動力が与えられる様に設計した時に加振器Bに2F'の駆動力が与えられる様に設計すれば図1の構成ではこれら駆動力が加算され $2F + 2F' = 4F$ （ここで $F = F'$ ）と成すことが出来る。

【0027】一般にダイナミックスピーカの場合の振動板 7 A 及び 7 B に加わる力  $F = m_o \alpha_o$  は次の式 (1) で定まる。

\* 【0028】  
【数 1】

$$F = m_o \alpha_o = \sqrt{\frac{WE \cdot B g^2 \cdot V_v}{\delta}} \times Q \quad (1)$$

【0029】ここで、WE はスピーカユニット A 或いは加振器 B に加わる音声信号入力、B g は磁気回路のギャップの磁束密度、V v はボイスコイルの有効体積、 $\delta$  はボイスコイルの材料の比抵抗、Q はスピーカユニット A 或いは加振器 B の共振鋭度であり、上述の WE、B g、V v、 $\delta$ 、Q 又は  $m_o$ 、 $m_k$  を適宜選択することで互に加算するスピーカユニット A と加振器 B の力を  $F + F'$  とすることが種々の条件で選択出来る。

【0030】この様な構成にすれば小型軽量で固定部が固定されたキャビネット 21 ではスピーカユニットの音の放射力を非常に大きくすることが出来て、特に、低音の放射力を増強し、スピーカ装置の音質が改善されたものが得られる。

【0031】又、本例ではスピーカ装置のキャビネット 21 をフリー状態にした場合とキャビネット 21 を固定部 29 にフィクスした場合とでキャビネット 21 内のスピーカユニット A と加振器 B とを使い分ける様にすることが可能となる。

【0032】今、箱型に形成されたキャビネット 21 とバッフルボード 22 とが 1 体形成され、机の上部にフリー状態でキャビネット 21 が配設された場合には図示しないスイッチ手段等を介して、スピーカユニット A と加振器 B に供給する同一電気信号を同一位相になる様に供給すると、図 1 の構成では図 16 で説明したと同様に加振器 B とスピーカユニット A は互に背中合せに反対方向に配設されている為、スピーカユニット A の F 方向の駆動力に対して、キャビネット 21 は図 1 で左方向に向かう力を受けるが、加振器 B にはスピーカの駆動力と反対の -F の駆動力が与えられる為にキャビネット 21 は図 1 で右方向に引っ張られる力が働きキャビネット 21 の移動しようとする力の大きさ及び向きは F と -F の差によって定まり、駆動力 F と駆動力 -F とが等しければ互にキャンセルされキャビネット 21 は揺動しない様にすることができる。

【0033】一方、スピーカ装置のキャビネット 21 を固定部 29 に固定した場合には図示しないスイッチ等を介して、スピーカユニット A と加振器 B に供給する電気信号の一方の位相を逆転させれば加振器 B とスピーカユニット A の駆動力 F と F' は互に加算され、スピーカユニット A からの低音の放射力を強力に成すだけでなく、中高域でスピーカユニット A の振動系の質量が大きくなりないので良好な音を放射出来るスピーカ装置が得られ

ることになる。

【0034】図 1 のスピーカユニット A としては図 17 に用いたと同一の一般的な小型のスピーカユニット A を利用することが出来る。このスピーカユニット A の背面に図 2 及び図 3 で後述する加振器 B をスピーカユニット A の振動板 7 A 及び加振器 B の振動板 7 A 及び 7 B が互いに反対方向を向く様に固定させる。

【0035】この様な本発明に用いる加振器 B の構成の一例を図 2 及び図 3 を用いて説明する。図 2 で本例の加振器 B は円板状の板材から成り、中心部に植立された円柱状のセンタポール 34 a とこのセンタポール 34 a を囲繞する様に同心円状に段部が形成されたマグネットガイド 34 b を一体化した断面逆 T 字状と成したヨーク 34 と、このヨーク 34 のマグネットガイド 34 b に内径を嵌合させ、且つ接合した、リング状で厚み方向に着磁されたマグネット 33 と、このマグネット 33 の上面に接着剤等で接合したリング状のプレート 31 と、このプレート 31 上に固着した鉄製の漏斗状のフレーム 37 とで金物部分の第 2 の磁気回路 27 が構成される。

【0036】センタポール 34 a とプレート 31 との間の同心円状の磁気空隙部 47 にはボイスコイルボビン 38 に巻回したボイスコイル 38 a を挿入するためにボイスコイルボビン 38 の内周にクラフト紙等のスペーサを巻いた状態で、ボイスコイルボビン 38 をセンタポール 34 a に上側から挿入し、ボイスコイル 38 a の位置が磁気空隙部 47 内に配設される様にセッティングする。

【0037】ボイスコイルボビン 38 の上端部の外径部とフレーム 37 の底面近傍間に波形の同心円状のダンパ 39 を接着剤等で接合し、更に漏斗状で複数の通気孔 48 を形成した振動板 7 B の内径部をボイスコイルボビン 38 の上端部の外径に嵌合させて接合し、振動板 7 B の最大直径部をフレーム 37 の最大直径開口部に矢紙 42 を介して接合する。

【0038】接着剤の乾燥後にボイスコイルボビン 38 の内径に挿入したスペーサを抜いて、複数の通気孔 48 を形成したキャップ 44 をボイスコイルボビン 38 の上面に接合させる。

【0039】ボイスコイル 38 a からリード線を引き出し、錦糸線 46 を介して入力端子 45 に接続し、入力端子 45 を介してボイスコイル 38 a に電気信号を供給する。尚、上述では予め着磁したマグネット 33 を組立てた場合を説明したが、無着磁のマグネット 33 を最終組

立段階で着磁する様に成してもよい。図 1 に示す構成のスピーカ装置では、加振器 B はスピーカユニット A のマグネットの着磁方向と、ボイスコイル 38 a の巻回方向を同一方向に巻回したものをを用いる様に成せばよい。

【0040】図 3 は本発明の加振器の他の構成例を示すものであり、図 2 との対応部分には同一符号を付して重複説明を省略する。

【0041】図 3 では磁気回路及び通気性のある下ダンパ 39 a までの構成は図 2 と同一であるがボイスコイルボビン 38 の上部外径とリング状の波形上ダンパ 39 b の内径が接合されボイスコイルを囲繞する様に等価質量を付加する重錘 49 が上ダンパ 39 b 上に配設され、フレーム 37 の最大外径開口部とボイスコイルボビン 38 の外径部間に布等で形成した通気性のよい上ダンパ 39 b を配設する。上ダンパ 39 b の外径部は矢紙 42 を介してフレーム 37 に固着され、上ダンパ 39 b と入力端子 37 間には錦糸線 46 を介して接続され、錦糸線 46 とボイスコイル 38 a は接続されている。この構成では上ダンパ 39 b が振動板 7 B を構成するが放音はされない。又、ボイスコイルボビン 38 の上面に覆せられるキャップ 44 も布等の通気性のよい材料が選択されている。

【0042】上述の図 1 のスピーカ装置ではスピーカユニット A の第 1 の磁気回路 25 を構成するマグネット 1 の上側（振動板側）を N 極とし下側（背面）を S 極とし、このマグネット 1 の下側と同一極性の S 極とし反対側を N 極とした加振器 B の第 2 の磁気回路 27 のマグネット 33 をスピーカユニット A のヨーク 3 に接合させているのでマグネット 1 及び 33 でキャンセル効果を奏し、外部漏洩磁束が 2 つのマグネット 1 及び 33 で大幅に抑制されて、スピーカユニット A の磁気空隙部 9 の有効磁束を 1 つのマグネット 1 を用いる場合に比べて外部漏洩磁束が減少した分の略 30 % 程度を増加させることが出来、小型のスピーカユニット A でも駆動力を増加させることが出来る様になった。

【0043】図 4 乃至図 6 に示すスピーカ装置は本発明の他の構成を示すもので、加振器 B としては図 2 又は図 3 の構成の加振器が用いられる。図 4 は図 17 で説明したと同様の動電型のスピーカユニット A の底面に図 3 で説明した加振器 B の円盤状のヨーク 34 部分を除去したものをを用いる。スピーカユニット A のヨーク 3 の底面に接着剤或いはビス等を介してポールピース 34 a を植立させ、且つリング状マグネット 33 をヨーク 3 の底面に接合し、第 1 及び第 2 の磁気回路 25 及び 27 のマグネット 1 及び 33 を異極同志が対向する様に背中合せに接合させたものである。

【0044】図 4 の構成では、スピーカユニット A に比べて加振器 B の最低共振周波数  $f_0$  での共振鋭度  $Q$  を大きく設計し、例えばスピーカユニット A のボイスコイル 9 のインピーダンスを  $8 \Omega$ 、電力を  $5 W$  とし、加振器 B

のボイスコイル 38 a のインピーダンスを  $38 \Omega$  にすれば、電力は  $1.25 W$  となり、電力を大幅に小さくすることが出来る。

【0045】従って、加振器 B のボイスコイルには細い線材を用いることが出来るので有効コイル長を充分長くとることが出来るので第 2 の磁気回路 27 を小型化してもスピーカユニット A に強力な放射力を加算可能なスピーカ装置が得られる。

【0046】又、アンプを介してキャビネット 21 の背面板に配設した入力端子  $T_A$  から加振器 B 及びスピーカユニット A に供給する電気信号を分圧して供給出来るため、図 4 に示す様にスピーカユニット A の入力端子 61 と加振器 B の入力端子 45 をワイヤで直接接続し、1 つのアンプを介してスピーカユニット A 及び加振器 B に電気信号を供給可能となる。

【0047】尚、図 4 の場合は第 1 の磁気回路 25 のマグネットの着磁方向を加振器 B のマグネット 33 の着磁方向と逆にするか、一方のボイスコイルの巻回方向を逆方向にして加振器 B とスピーカユニット A の放射力  $F$  と  $F'$  が加算される様に成されている。勿論、着磁方向を加振器 B とスピーカユニット A で図 1 の様に同一方向とし、入力端子 61 と 45 間に位相反転回路を挿入する様に成してもよい。

【0048】図 5 及び図 6 に示すものは本発明のスピーカ装置の更に他の構成を示すものであり、図 5 に示されたものは図 17 で説明したと同様の一般的な小型のスピーカユニット A と図 2 で説明した加振器 B が用いられ、スピーカユニット A の背面と加振器 B の背面が対向する様に互に振動板 7 A 及び 7 B が反対方向に向く様に加振器 B をキャビネット 21 の背面板 21 b に取り付けただけのものである。勿論、加振器 B はスピーカキャビネット 21 の天板或は左右側板に取り付けた L 字状の加振器取付板を介して背面板 21 b 側に振動板 7 B の開口部を向けたり、バッフルボード 22 側に振動板 7 B の開口部を向ける様にスピーカユニット A と対向する様に配設させることも出来る。この場合も、加振器 B とスピーカユニット A の放射力を加算する様に駆動することが出来る。

【0049】図 6 の構成は図 17 で示した一般的な小型スピーカユニット A をキャビネット 21 のバッフルボード 22 に穿った取付孔 24 の内面に固定すると共に図 2 及び図 3 に示した加振器 B をスピーカユニット A の上側のバッフルボード 22 の内面に固定させたもので、この場合のバスフレックスキャビネットを構成させるダクト 23 及び開口は背面板 21 b 又は左右側面板側に設けられる。このダクト 23 の配設位置はスピーカユニット A と加振器 B との間の背面位置に配設することでスピーカユニット A と加振器 B の背面からの音波を有効に利用可能でより低音域を歪なく且つ大なる放射力を以て放射可能となる。

【0050】図 5 及び図 6 で説明したスピーカユニット

Aと加振器Bではマグネットの着磁方向及びボイスコイルの巻回方向並びに位相反転回路の有無等はスピーカユニットA及び加振器Bの振動板7A及び7Bの開口部方向によって適宜選択可能であり、要は加振器B及びスピーカユニットAのボイスコイルに流れる電流の向きを互に加算する様に選択すればよいことは明らかである。

【0051】図7は本発明のスピーカ装置の他の断面図を示すものであり、図7の構成ではスピーカユニットAと加振器Bとを一体化した、加振器付スピーカユニット50を固定部29に固定したバスレフレックスキャビネット21のバッフルボード22に穿ったスピーカの取付孔24内に配設させたものであり、加振器Bを構成させる加振器用駆動コイルとスピーカユニットAのボイスコイルで駆動されるダンパ及び振動板によってスピーカユニットの振動板の放射力に加振器Bの放射力を加算させる様に成されている。

【0052】図7のキャビネット21内に配設される加振器付スピーカユニットCを図8で詳記する。図8は小型スピーカの平面から見て開口部の中心部を通る直径方向に沿って切断した側断面図を示すものであり、ヨーク51は純鉄等の板材から成る円盤状部と、この円盤状部の中心位置に立設された円柱状のセンタポール51aと、このセンタポール51aと同心円状に円盤状部に形成された段部から成るマグネットガイド部51bが一体に形成されている。

【0053】上述のヨーク51の円盤状部上にフェライト等の厚み方向にN、Sと着磁された或は無着磁のリング状の外側マグネット52を接着剤を介して接着させる。リング状の外側マグネット52の内径はヨーク51の円盤状部に形成されたマグネットガイド部51の段部に嵌合されて、位置決めされる。

【0054】一般的な小型スピーカではセンタポール51aの外径と外側マグネット52の内径間の幅Wはかなり広くとられ、略々円筒状の空間部54を構成している。

【0055】従って、本例の加振器付スピーカユニット50ではセンタポール51aと外側マグネット52の内径内に形成された空間部54内に内側マグネット53が配設される。

【0056】内側マグネット53は厚み方向にN、Sと着磁された或は無着磁のリング状と成され、この内側マグネット53をヨーク51のマグネットガイド51bに嵌合させ接着剤を介して接合させる。

【0057】次に、センタポール51aの外径に円筒状でギャップ幅の厚みを持つギャップガイド（図示せず）を挿入し、内側及び外側マグネット53及び52の上面に夫々接着剤を塗布した状態で、第2のプレート55及び第1のプレート56に穿った透孔の内径をギャップガイドの外径に挿入して、第2及び第1のプレート55及び56を夫々のマグネット53及び52上面に接合す

る。

【0058】鋼材等で漏斗状に形成されたフレーム57は第1のプレート56上に予め紙等で固定するか、螺子等を介して第1のプレート56上に螺着する様に成すことで磁気回路の金物部分が完成される。

【0059】上述のギャップガイドをセンタポール51aから抜いた後にボイスコイルボビン58の内周にスペーサを挿入し、ボイスコイル59が第1の磁気空隙部60内の所定位置に来る様にセッティングし、センタポール51aの先端からこのボイスコイルボビン58とスペーサを挿入する。

【0060】次に、ボイスコイルボビン58の外周とフレーム57の底面間に波形のダンパ61を接合させて、ボイスコイルボビン58を保持する。更に、紙等から成るエッジ62の付いた漏斗状の振動板7Aの内径をボイスコイルボビン58の上部外径部に接合し、振動板7Aの最大直径部をフレーム57の上部開口周縁部に矢紙63を介して固定し、ボイスコイルボビン58の内周に挿入したスペーサを抜いた後にボイスコイルボビン58の内径とセンタポール間に加振器用コイルボビン64を所定ギャップに保持出来る厚みのスペーサを挿入して、加振器用コイルボビン64をスペーサの外径に挿入して加振器用の駆動コイルを第2のプレート55とセンタポール51aとの間に形成される第2の磁気空隙部66内の所定位置に来る様にセッティングする。

【0061】加振器用ボイスコイルボビン64はセンタポール51aの頂部から上方へ突出し、更にスピーカユニットAのボイスコイル58の先端より更に上方に延設され、加振器用コイルボビン64の内径とスピーカユニット用の振動板7Aの傾斜開口部近傍との間に布等の通気性のあるダンパ兼用キャップ67を接着剤等を介して接合する。

【0062】更にこのダンパ兼用キャップ67の上側に波形の同心円状に形成された加振器B用の加振器ダンパ68を加振器用コイルボビン64の内径と振動板7Aの傾斜中間部との間に接着剤を介して接合する。この加振器ダンパ68が加振器Bの振動板7Bを構成する。この振動板からは音が出ない様に布等の通気性のよい材料が選択される。70はダストキャップであり、このキャップ70も通気性の高い材料を選択する。加振器ダンパ68の内径部に取り付けられた重錘69は振動板7Aの振動系の等価質量と加振器の振動板7B（加振器ダンパ68）の振動系の等価質量を調整するためのものである。

【0063】錦糸線71はボイスコイル59に接続され、ボイスコイル59と加振器用の駆動コイル65は直列又は並列に接続され、第1及び第2の磁気空隙60及び66内に配されたボイスコイル59及び駆動コイル65に同じ方向の電流が流れて駆動力が加算される様に成されている。ボイスコイル59及び駆動コイル65には入力端子72及び錦糸線71を介して音声信号が供給さ



れる。

【0064】上述の構成の加振器付スピーカユニット50の場合も加振器B側の駆動コイル65の入力インピーダンスをスピーカユニット側のボイスコイル59の入力インピーダンスに比べて大きくし、図1に示す様に入力端子T<sub>A</sub>から1個のアンプを介してスピーカユニット側の入力端子に電気信号を与えればよく、加振器B側の駆動コイル65を駆動するパワアンプを省略することが出来る。又、無着磁の外側及び内側のマグネット52及び53を用いた場合には接着剤の接合が完全になった状態で同時に着磁する様に成せばよい。

【0065】又、防磁型のマグネットを必要とする場合には従来と同様に外側及び内側マグネットと逆に着磁したキャンセルマグネットをヨークの下面に設ければよい。

【0066】上述構成のスピーカによれば第1の磁気空隙部60及び第2の磁気空隙部66内のボイスコイル59及び駆動コイル65により第1及び第2の磁気空隙部60及び66の二つの磁路内で鎖交する磁束によって生ずる誘起力を得るため、これらが加算された駆動力によって低音域で強力な放射を行うものが得られる。

【0067】図9は本発明の加振器付スピーカユニットCの他の構成を示すものである。尚、図8との対応部分には同一符号を付して、重複説明を省略する。図9の場合は加振器の振動板7B、即ち通気性のダンパ68をスピーカ用の振動板7Aの最大外周開口近傍と加振器用コイルボビン64間に介在させ、且つセンタポール51aの頂部に支柱74を植立し、加振器用コイルボビン64と支柱74間にダンパ兼用キャップ73を配設したものでダンパ68、キャップ70及びダンパ兼用キャップ73は通気性に富む材料で選択されている。他の構成は図8と同じ構成である。

【0068】図10は本例のスピーカ装置の更に他の構成を示すものであり、加振器用ダンパ68は振動板7Aの傾斜中間部と加振器用コイルボビン64との間に介在させると共に加振器用の磁気回路の内側マグネットを円柱状マグネット76aと成したものである。

【0069】即ち、図10では、リング状の外側マグネット52の下側には非磁性部材より成るカップ状に成形したベース75の中心位置に円柱状のセンタポール51aを立設し、外側マグネット52の下面にリング状の下プレート76を接着剤を介して接合し、該下プレート76の外周をベース75の開口部に嵌合固定することで、センタポール51aの外径上端と下プレート76の内周間に加振器用の駆動コイル65が挿入される第2の磁気空隙部66が形成されている。

【0070】センタポール51aの上側には該センタポール51aと同径で円柱状の内側マグネット76aを接着剤を介して接合する。内側マグネット76aの厚みは外側マグネット52と同一厚みになされ、厚み方向の着

磁方向は外側マグネット52がNSと着磁されていれば、内側マグネット72ではSNと逆に着磁し、内側マグネット72の上面に内側ポールピース77を接合し、プレート56と内側ポールピース77との間に形成される第1の磁気空隙部60内にスピーカユニットA用のボイスコイル59が配設されている。

【0071】内側ポールピース77の上側には支柱74を植立させてダンパ兼用キャップ73が配設されている。

【0072】上述の構成に於いてもスピーカユニットAのボイスコイル59の駆動力に加振器Bの駆動コイル65の駆動力を加算させることが出来る。

【0073】図11は本発明の更に他の構成例を示すもので、図10に於ける加振器側の磁気回路として、スピーカユニット用のマグネット52と同一形状の第2のマグネット79を用いる様に成したもので、ヨーク51と下プレート76間に第2のマグネット79を接合し、加振器用の第2の磁気空隙部66はヨーク51から立設したセンタポール51aの外径と下プレート76の内径間に形成し、スピーカユニット用の第1の磁気空隙部60はセンタポール51aとプレート56の内径間に形成して夫々の磁気空隙部内に加振器用の駆動コイル65及びボイスコイル59を互に駆動力が加振される様に配設する。

【0074】図11では加振器用コイルボビン64はセンタポール51aの頂部に植立した支柱74と加振器用コイルボビン64の内径間に配設したダンパ73と加振器用コイルボビン64の外径とスピーカユニットの振動板7Aの傾斜中間部との間に介在したダンパ67とで揺動可能に支持されている。

【0075】図11の磁気回路ではスピーカユニット用のマグネット52が厚み方向にN、Sと着磁させた場合には第2のマグネットは厚み方向にN、Sと同一に着磁して、重ね合わせる様に成されている。

【0076】図12に示す構成は図8の加振器付スピーカユニット50に於いて、内側マグネット53を取り去り、第1の磁気空隙部60内に加振器用ボイスコイル58に巻回した駆動コイル65をスピーカユニット用のボイスコイル59の内側に同心状に配設する様にしたのでマグネット52は1つで済み、スピーカユニットの放射力に加振器の放射力を加算可能と成る。

【0077】図13に示す構成では加振器用の磁気回路及び振動系を外側マグネット52中心孔内に設ける様に成したものであり、ヨーク51の中心部に外側マグネット52と同一方向に着磁した円柱状の中心マグネット80を立設してヨーク上に接合すると共に円板状のポールピース81を中心マグネット80上に接着剤を介して接合する。

【0078】次に中心マグネット80と外側マグネット52間にリング状のマグネット82を中心マグネット8



0を中心磁石82並びに外側磁石52が同心円状になる様に、磁石82をヨーク51上に接着剤を介して中心磁石80及び外側磁石52の厚み方向の着磁極性が反対となる様に着磁して接合する。磁石82の頂部にはリング状のプレート84が接合される。

【0079】従って、加振器の振動系を駆動する駆動コイル65が挿入される第2の磁気空隙部66はポールピース81とプレート84間に形成される。

【0080】加振器用の駆動コイル65を巻回した加振器用コイルボビン64はスピーカユニット用のボイスコイルボビン58の内径と加振器用コイルボビン64の外径間に介在させた比較的硬い波形のダンパ兼キャップ85によって保持され、加振器用コイルボビン64の開口部を覆う様に略平らな等価質量付加用の重錘86が加振器用コイルボビン64に接合され、振動板7Aにドーム状のキャップ87が加振器の振動系を覆う様に接合されている。

【0081】上述の図13例に於いても加振器とスピーカユニットを一体化出来て夫々の放射力を加算可能な加振器付スピーカユニットが得られる。

【0082】図14乃至図16に示す構成はスピーカユニットを構成する振動板と磁気回路間に加振器の振動系を配設した場合で図8乃至図13で示した構成とは逆に加振器用の駆動コイル65の配設位置は第1の磁気空隙部60内に設けられ、スピーカユニット用のボイスコイルは第2の磁気空隙部66内に設けられる様に成されている。

【0083】図14例では磁気回路は図11と同一の磁石を二段重ねとした磁気回路が用いられるがスピーカユニットの振動系を構成する加振器用コイルボビン64をスピーカユニット用ボイスコイルボビン58に比べて太くすると共にスピーカユニット用のボイスコイルボビン58を第2の磁気空隙部66位置まで延設させて長く構成させ、ボイスコイル59を第2の磁気空隙部66内に配設させる。

【0084】ボイスコイルボビン58の内径と支柱74間にはダンパ73を介在させてボイスコイルボビン58を保持すると共にダンパ61で振動板7Aを含むスピーカユニットの振動系が保持されている。

【0085】又、加振器用コイルボビン64はフレーム57の底面と加振器用コイルボビン64の外径間に介在させた2重のタンパ68及び67によって保持され、キャップ70は通気性の高い布、或は高音用のキャップと成されている。

【0086】図15例は図14と同一のスピーカユニット及び加振器の振動系に図10例と同一の磁気回路を用いたものである。

【0087】図16例は図14及び図15と同様のスピーカ及び加振器の振動系を用い磁気回路は図10のベ

ス及びセンタポール51aの代わりに図14例のヨーク51及び磁石79を用いたものである。

【0088】

【発明の効果】上記した図1乃至図7のスピーカ装置及び図8乃至図16に示した加振器付スピーカユニットによればスピーカユニットの放射力を加振器の放射力に加算したスピーカ装置が得られ、小型軽量のスピーカ装置の特に低音の放射力に加振器の放射力が加算され強力で音質が改善されたスピーカ装置が得られる。又、加振器を駆動するパワーアンプ等を省略可能なスピーカ装置を得ることも出来る。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明のスピーカ装置の例を示す断面図である。

【図2】本発明のスピーカ装置に用いる加振器の例を示す断面図である。

【図3】本発明のスピーカ装置に用いる加振器の他の例を示す断面図である。

【図4】本発明のスピーカ装置の例を示す他の断面図である。

【図5】本発明のスピーカ装置の例を示す更に他の断面図(I)である。

【図6】本発明のスピーカ装置の例を示す更に他の断面図(II)である。

【図7】本発明のスピーカ装置の例を示す更に他の断面図(III)である。

【図8】本発明のスピーカ装置に用いる加振器付スピーカユニットの断面図(I)である。

【図9】本発明のスピーカ装置に用いる加振器付スピーカユニットの断面図(II)である。

【図10】本発明のスピーカ装置に用いる加振器付スピーカユニットの断面図(III)である。

【図11】本発明のスピーカ装置に用いる加振器付スピーカユニットの断面図(IV)である。

【図12】本発明のスピーカ装置に用いる加振器付スピーカユニットの断面図(V)である。

【図13】本発明のスピーカ装置に用いる加振器付スピーカユニットの断面図(VI)である。

【図14】本発明のスピーカ装置に用いる加振器付スピーカユニットの断面図(VII)である。

【図15】本発明のスピーカ装置に用いる加振器付スピーカユニットの断面図(VIII)である。

【図16】本発明のスピーカ装置に用いる加振器付スピーカユニットの断面図(IX)である。

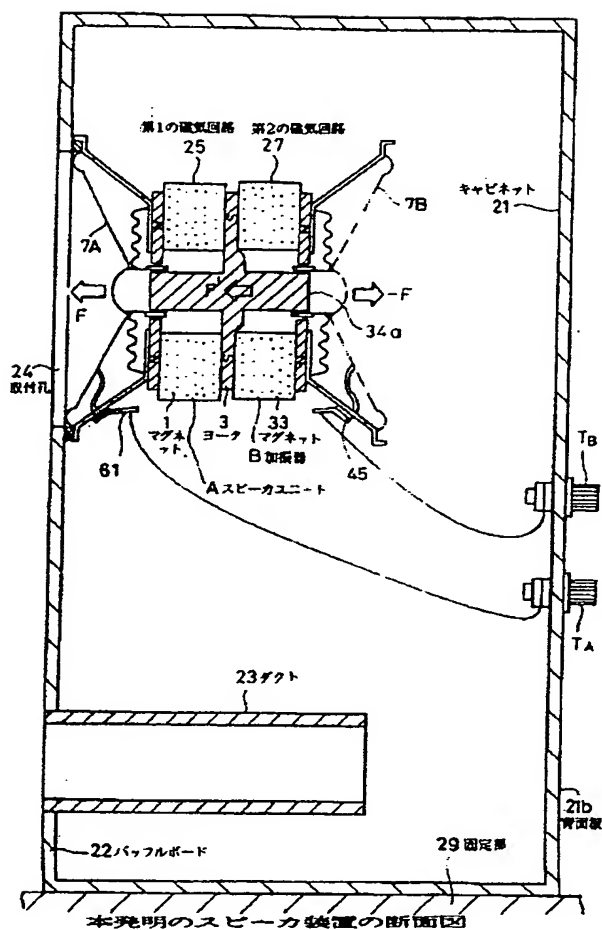
【図17】従来のスピーカ装置の例を示す一部断面図である。

【符号の説明】

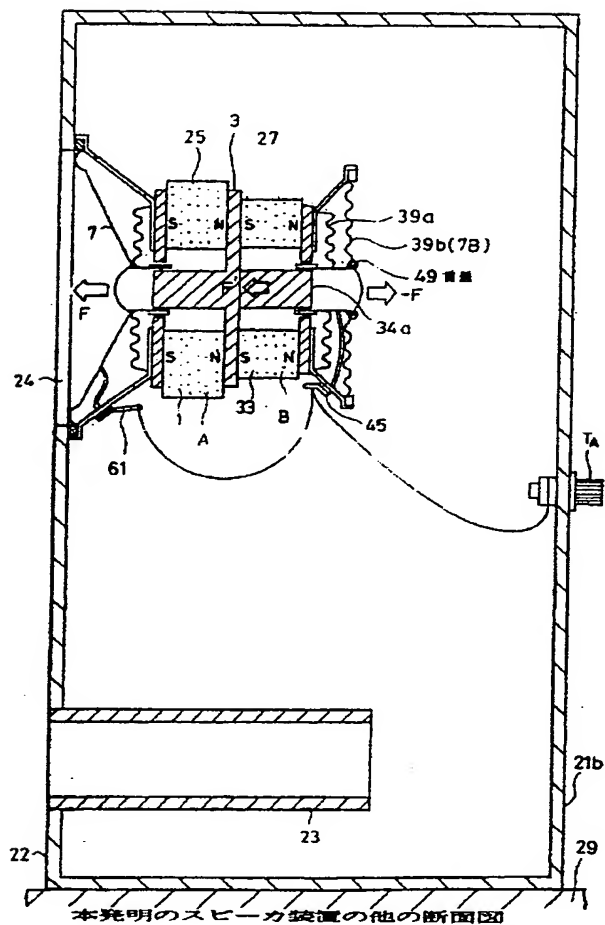
A……スピーカユニット、B……加振器(電気、振動トランスデューサ)、50……加振器付スピーカユニット、21……キャビネット、22……パツフルボード、

23...ダクト

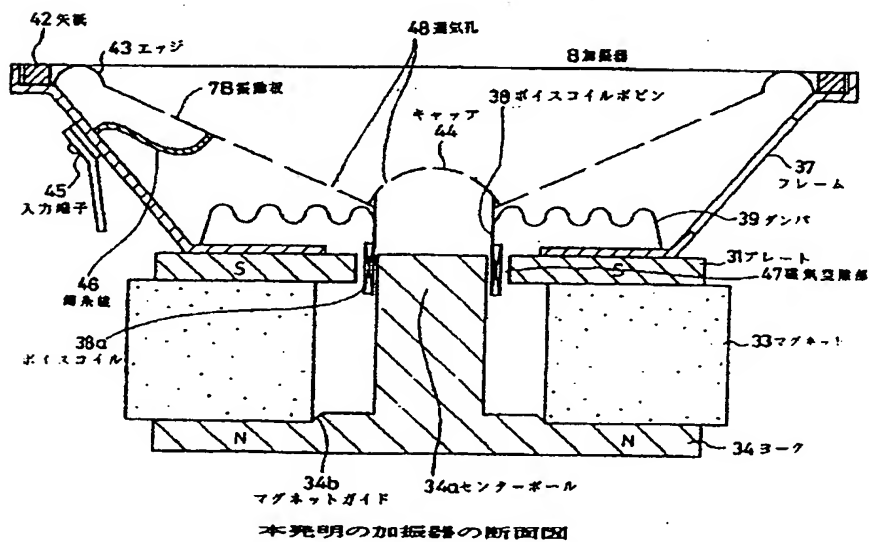
【図 1】



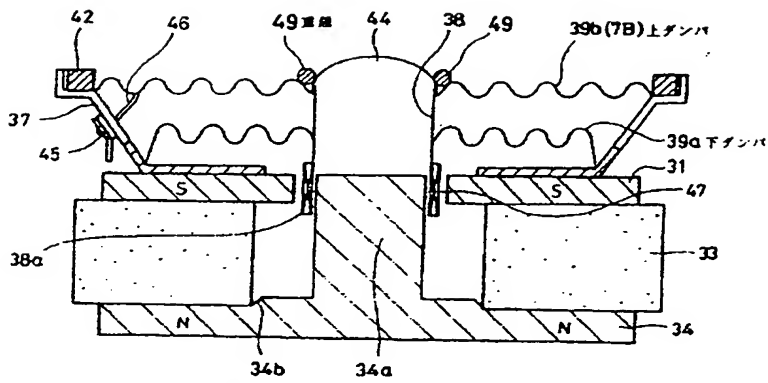
【図 4】



【図 2】

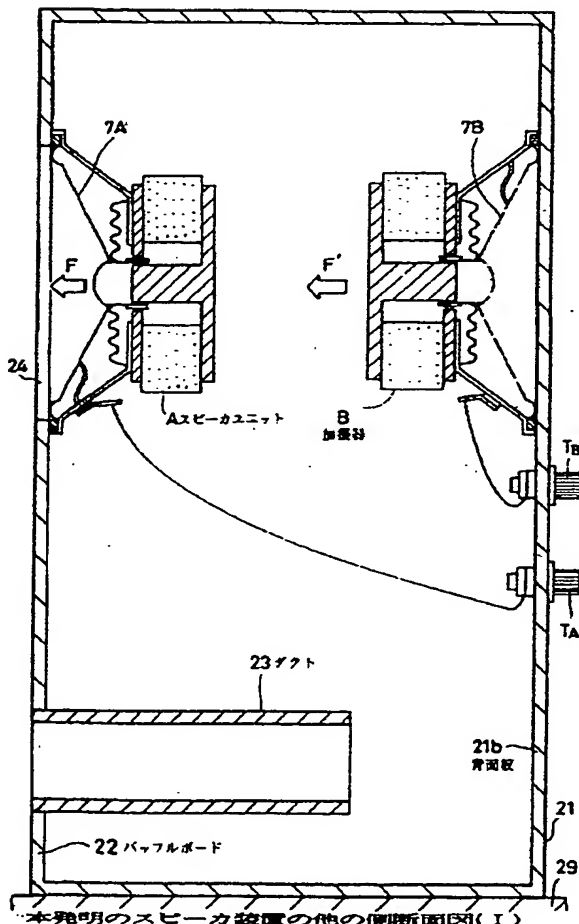


【図 3】



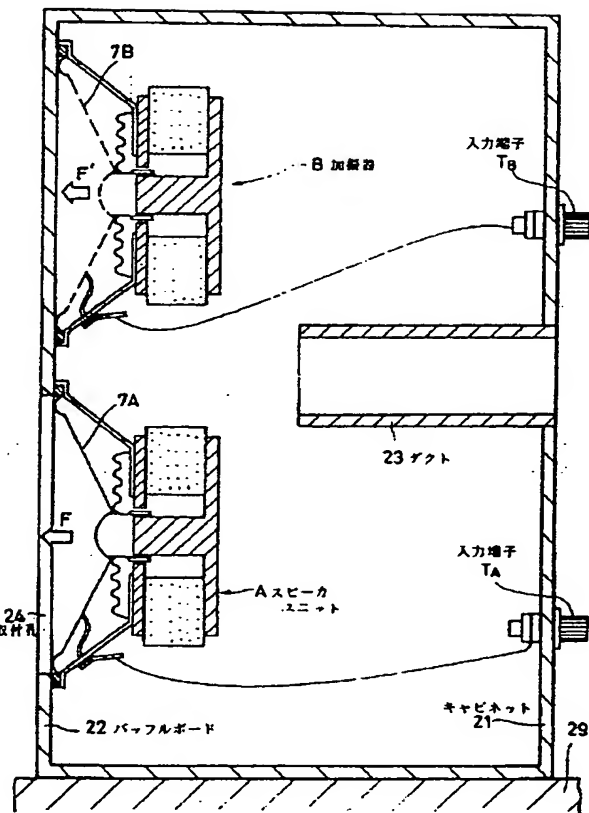
本発明の他の加振器の断面図

【図 5】



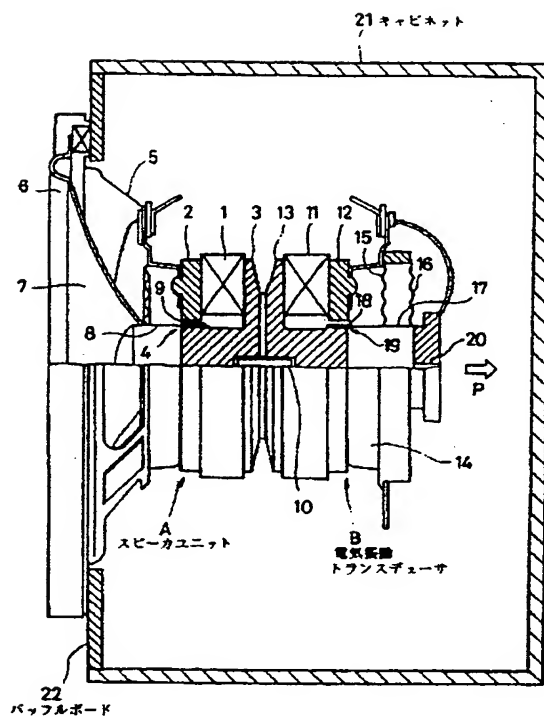
本発明のスピーカ装置の他の側断面図 (I)

【図 6】



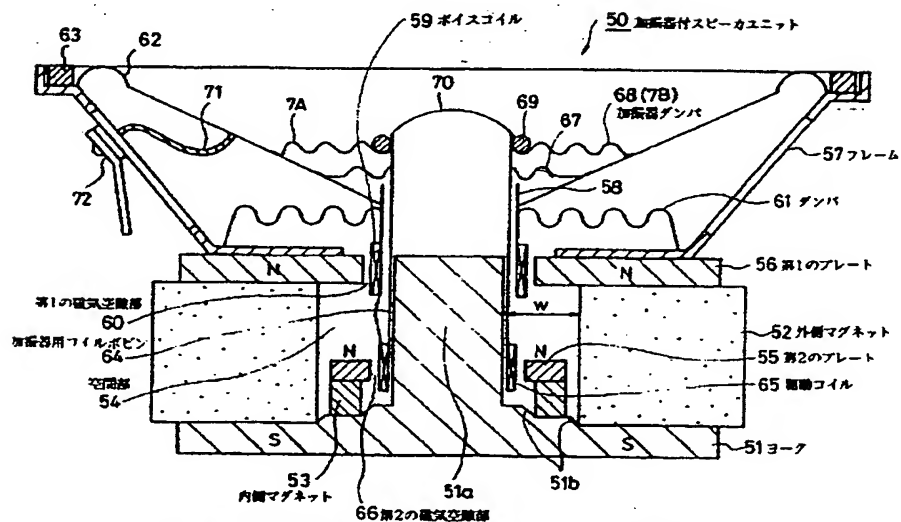
本発明のスピーカ装置の他の側断面図 (II)

【図 17】



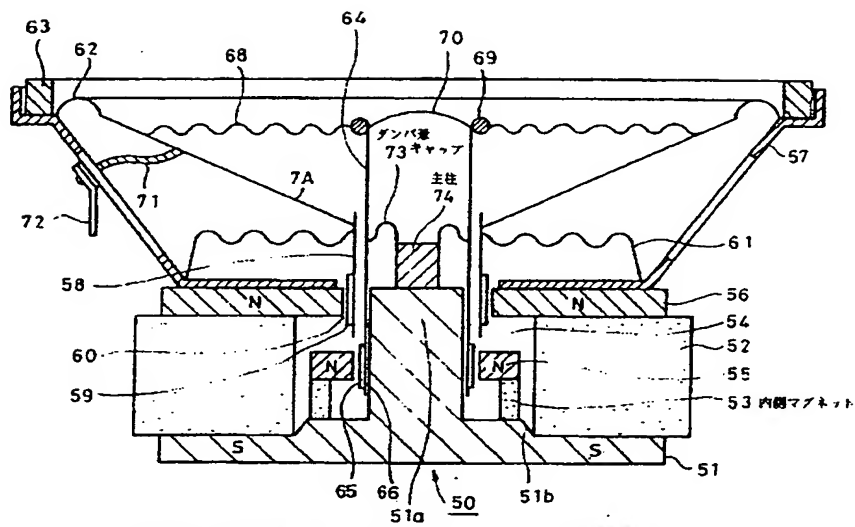
### 従来のスピーカ装置の一部断面図

【图 8】

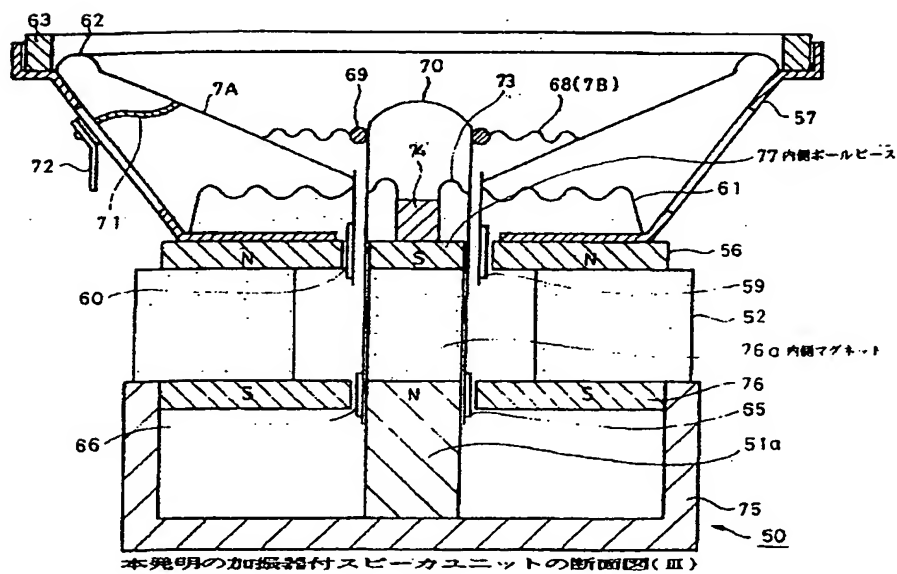


本発明の加振器付スピーカユニットの断面図(Ⅰ)

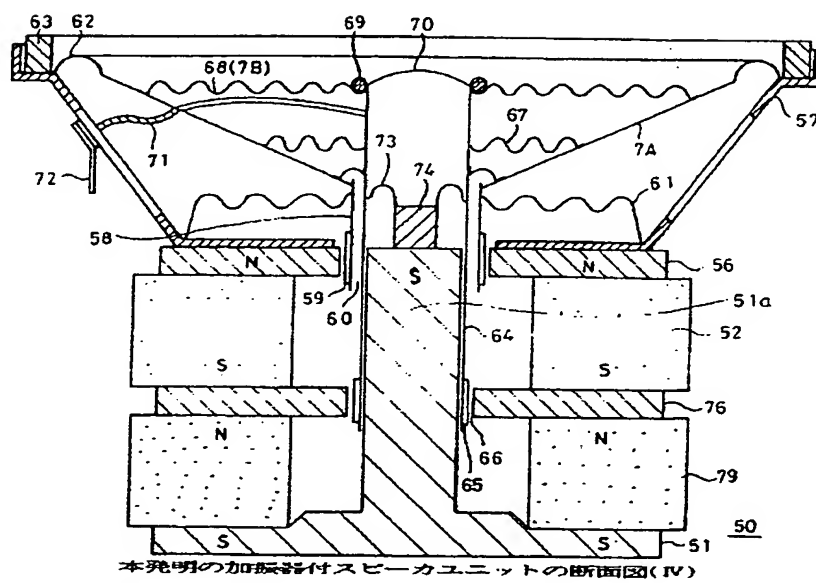
【図 9】



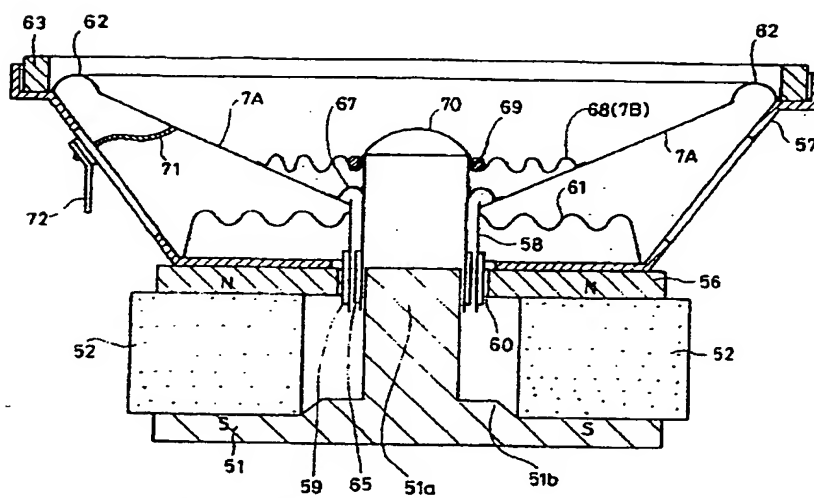
【図 10】



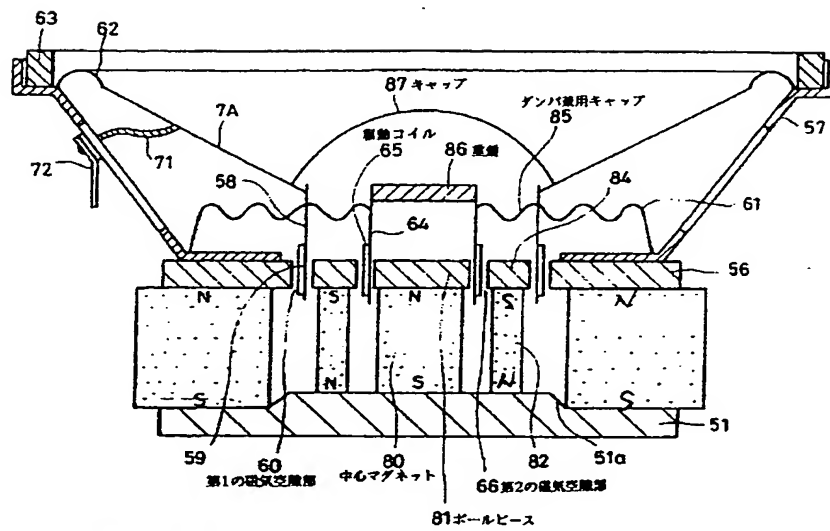
【図 1 1】



【図 1 2】

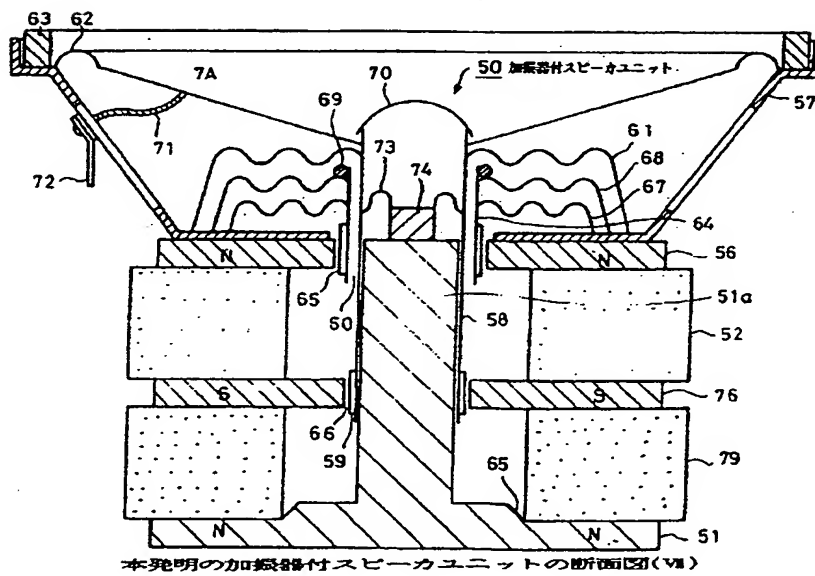


【図13】



本発明の加振器付スピーカユニットの断面図(VI)

【図14】



本発明の加振器付スピーカユニットの断面図(VII)



[illegible]

本発明の加振器付スピーカユニットの断面図(IX)

(72) 発明者 秋山 明広  
東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニ  
ー株式会社内

(72) 発明者 渡辺 直樹  
東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニ  
ー株式会社内

(72)発明者 徳重 賢二  
東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニ  
ー株式会社内